

Evaluation d'une stratégie de réduction de la mortalité des petits ruminants en zone soudano-sahélienne du Nord-Cameroun

A. Njoya¹ D.N. Awa² A.C. Ngo Tama²
E. Cardinale³ A. Mamoudou⁴

Mots-clés

Ovin – Caprin – PPR – Helminthose –
Contrôle des maladies – Cameroun.

Résumé

Cette étude a eu pour objectif principal d'évaluer l'impact d'un plan de prophylaxie sur la réduction de la mortalité des petits ruminants en milieu paysan. Elle a été menée dans 60 villages du Nord-Cameroun (provinces du Nord et de l'Extrême-Nord). Les troupeaux de petits ruminants de trente villages ont été déparasités contre les helminthoses gastro-intestinales avec du Bolu-misolND (levamisole) et vaccinés contre la peste des petits ruminants avec du BovipestovaxND ; les trente autres ont servi de témoin. Au total 18 469 petits ruminants dont 10 179 traités ont été suivis mensuellement d'août 1995 à juillet 1996. Au bout d'un an, cette prophylaxie a permis une réduction significative de la mortalité ($p < 0,0001$) dont le quotient annuel est passé de 22,21 p. 100 à 10,92 p. 100 et de 25,06 p. 100 à 13,15 p. 100, respectivement chez les caprins et les ovins. L'adoption de ce plan de prophylaxie devrait être encouragée en vue de maîtriser les fortes mortalités qui ravagent actuellement les élevages des petits ruminants du Nord-Cameroun. Son intérêt économique est évident et le serait probablement davantage si les performances de reproduction et de croissance étaient prises en compte.

■ INTRODUCTION

La population des petits ruminants est de l'ordre de 1 978 900 au Nord-Cameroun (812 600 ovins et 1 166 300 caprins), représentant 58 p. 100 des effectifs nationaux (5). L'élevage de ces espèces revêt un caractère socio-économique capital pour les populations de cette région. La part des petits ruminants dans la consumma-

tion de viande est de 17,5 p. 100 au Cameroun et le déficit entre la demande et l'offre va grandissant (5). Leur facilité de commercialisation est facteur de création de revenus monétaires. La pauvreté du couvert herbacé sahélien en saison sèche a amené les petits ruminants à s'adapter à consommer des ligneux, aux feuilles riches en éléments nutritifs. Les principales races ovines sont les Foulbé, Massa, Djallonké et Ouda. Les ovins Foulbés, les plus fréquents, ont à un an un poids moyen de 18 à 20 kg. Les chèvres, essentiellement de race Kirdi, sont des animaux de petite taille (50 cm de hauteur au garrot, 13 à 15 kg à un an), aux oreilles dressées horizontales (4).

Dans la zone dominant deux systèmes d'élevage : le système transhumant et le système sédentaire. Dans le système transhumant, les petits ruminants constituent un appoint aux grands propriétaires de bovins. Dans le système sédentaire, en saison sèche, les troupeaux de concession sont gardés par un enfant, parfois par un berger

1. Irad, BP 2123, Yaoundé, Cameroun

Tél. : +237 222 59 24 ou 222 30 22 ; fax : +237 223 35 38 ou 222 59 24
E-mail : njoya_aboubakar@yahoo.fr

2. Station polyvalente Irad, BP 415, Garoua, Cameroun

3. Cirad, département Emvt, TA/30 A, Campus international de Baillarguet, 34398 Montpellier Cedex 5, France

4. Sodecoton, projet Développement paysannal et gestion des terroirs, BP 302, Garoua, Cameroun

salarié lorsque l'effectif devient important. Après la pâture, ils reviennent dans leurs concessions respectives et sont libres ou attachés au piquet dans des enclos en épineux ou en murs de terre. La fréquence d'abreuvement est généralement de deux fois par jour. En saison des pluies, afin d'éviter des dégâts aux cultures, les petits ruminants sont en claustration dans des cases rondes couvertes de paille et aux sols parfois humides, les prédisposant aux infestations parasitaires.

Les petits ruminants ne bénéficient pas de campagne de vaccination ni de toute autre prophylaxie. Un suivi zootechnique de 60 élevages portant sur un effectif cumulé de 12 490 petits ruminants en milieu paysan mené pendant six ans au Nord-Cameroun a permis d'améliorer les connaissances sur l'élevage de ces animaux (4). Les résultats ont montré que la productivité de ces espèces est handicapée par un taux de mortalité élevé. La classe d'âge de 0 à 1 an apparaît comme la plus touchée, avec des quotients de mortalité atteignant des valeurs parfois supérieures à 50 p. 100. Martrenchar et coll. (10) indiquent que la peste des petits ruminants (PPR) est endémique au Nord-Cameroun et semble être l'une des principales causes de mortalité des petits ruminants.

Les modalités du contrôle de la mortalité des petits ruminants ont été étudiées en station. L'intérêt d'une complémentation alimentaire couplée à un plan de prophylaxie des brebis a été mis en évidence (12). Cette synergie a permis de réduire le quotient annuel de mortalité qui est passé de 53 p. 100 chez les témoins à 17 p. 100 chez les ovins traités et complémentés. Ces résultats ont permis de nouer une collaboration entre l'Institut de recherches agricoles pour le développement (Irada) de Garoua et le projet Développement paysannal et gestion des terroirs du Nord-Cameroun (Dpgt). Cette collaboration a eu pour objectif principal d'évaluer à une échelle d'observation plus large (village) l'impact technico-économique de la vaccination contre la PPR et de la vermifugation contre les parasitoses gastro-intestinales sur la réduction de la mortalité des petits ruminants au Nord-Cameroun.

■ MATERIEL ET METHODES

Zone de l'étude

La zone cotonnière du Nord-Cameroun est comprise entre 7° 80' et 11° de latitude nord (figure 1). La pluviométrie varie de 1 200 mm par an dans la partie sud (Toubo) à 700 mm dans la partie nord (Mora). Les savanes se présentent sous plusieurs formes de paysages : des galeries de forêts claires aux savanes herbacées. Ces galeries se réduisent et se raréfient au fur et à mesure que l'on monte vers la province de l'Extrême-Nord. L'alternance entre les différents types de végétation rencontrés est liée au gradient climatique, aux types de sols et à l'action de l'homme.

Ainsi, les régions de Maroua, Kaélé, Tchatibali et Guider sont caractérisées par d'intenses activités agricoles et d'élevage. Le manque d'eau en saison sèche pousse les bovins à partir en transhumance dès le mois de décembre dans les zones inondables (Yaérés) ou vers le lac Tchad, laissant derrière eux des résidus de culture et des ressources fourragères au profit des petits ruminants.

La région de Garoua Est, en dépit du développement agricole lié aux migrations des populations de la province de l'Extrême-Nord vers le nord, dispose encore de pâturages à *Setaria pumila*, *Schoenefeldia gracilis*, *Loudetia togoensis*, *Vetiveria nigritana*, *Echinochloa* spp. et *Hyparrhenia* spp., permettant d'accueillir des troupeaux transhumants.

Les régions de Garoua Ouest et de Toubo disposent de ressources pastorales abondantes. C'est une zone de savanes boisées dominée

par des andropogonées. Zone d'accueil des transhumants de saison sèche, la présence des glossines y limite le maintien des bovins toute l'année.

Dispositif expérimental

L'étude a été réalisée dans 30 secteurs de la Société de développement de la culture cotonnière du Cameroun (Sodecoton). Dans chaque secteur, deux villages accessibles en toute saison ont été choisis par le zootechnicien du secteur. L'ensemble des petits ruminants sédentaires du village ont constitué l'unité d'observation de base, et l'un des villages a été considéré comme village test et l'autre comme témoin. Les traitements ont été effectués sur tous les petits ruminants âgés d'au moins six mois au mois d'août (saison des pluies) dans les troupeaux des villages tests (30 villages). Ils consistaient en un déparasitage interne contre les helminthoses gastro-intestinales avec du BolumisolND (levamisole, à raison de 10 mg/kg poids vif) et une vaccination contre la PPR avec du BovipestovaxND (vaccin utilisé contre la peste bovine, produit par le Laboratoire national vétérinaire de Boklé, Garoua). Les troupeaux des villages témoins n'ont bénéficié d'aucun traitement. Les troupeaux de 60 villages ont été visités mensuellement d'août 1995 à juillet 1996 par les zootechniciens de secteur. Au cours de ces visites, suite à un recensement des effectifs et des entretiens avec les propriétaires des troupeaux, les mortalités et leurs causes possibles, les ventes, les abattages, les dons ainsi que les achats ont été enregistrés.

Analyse des données

Les sept régions de toute la zone d'étude ont représenté les effets fixes et les villages les effets aléatoires, car il s'agissait d'un échantillon de villages pris dans une population plus vaste de villages. Le quotient mensuel de mortalité de la région a été alors utilisé comme donnée de base dans l'analyse. Il a été calculé selon la méthode proposée par Landais et Cissoko (8). L'effectif initial (E_i)

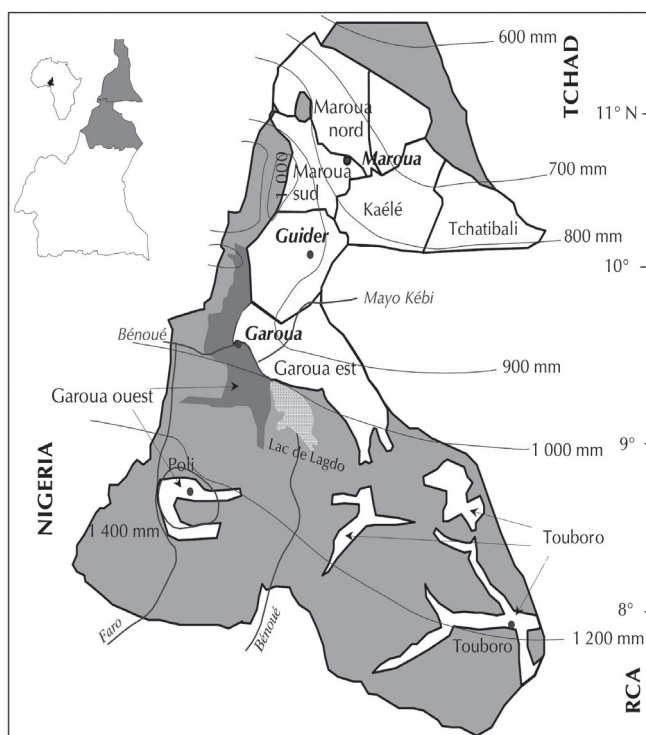


Figure 1 : régions Sodecoton et pluviométrie annuelle moyenne au Nord-Cameroun.

était le nombre d'animaux présents au début du mois. Les morts (Mrt) étaient les animaux morts au cours du mois considéré. Les émigrés (Em) étaient les animaux présents au début et sortis au cours du mois pour toute raison autre que la mort (abattage, perte, vente, troc, ou cause inconnue). Ils ont été comptés pour moitié dans le calcul du quotient de mortalité. Les immigrés n'ont pas été considérés dans le calcul du quotient de mortalité. Ainsi, le quotient mensuel de mortalité (QmM) par espèce, par traitement et par région était :

$$QmM = Mrt / [Ei - (0,5 \times Em)]$$

Dans cette étude, nous avons estimé les probabilités de survie définies par $s = 1 - QmM$. Ces données ne suivent pas une loi normale car elles sont distribuées dans l'intervalle [0, 1]. Dans ces conditions, l'utilisation du modèle linéaire sur les données brutes n'est pas appropriée car elle est susceptible d'entraîner des valeurs prédites hors de cet intervalle et elle repose sur l'hypothèse d'une distribution normale des résidus, non vérifiée par construction lors de l'analyse de données binomiales comme celles-ci. Parmi les méthodes disponibles pour pallier ces problèmes, les auteurs ont choisi d'effectuer une transformation du quotient rendant possible l'analyse par le modèle linéaire. Pour un quotient observé s , la variable analysée a été $y = \arcsin(s^{0.5})$ (6). L'analyse a commencé par un modèle complet avec toutes les interactions d'ordre 2 :

$$\arcsin[(SurM_{ijkl})^{0.5}] = E_i + T_j + R_k + M_l + (E \times T)_{ij} + (T \times R)_{jk} + (T \times M)_{jl} + (R \times M)_{kl} + (T \times R \times M)_{jkl}$$

où $SurM_{ijkl}$ est la probabilité de survie des troupeaux de l'espèce i soumis au traitement j dans la région k pendant le mois l , E_i est l'effet de l'espèce ($i = 1-2$), T_j est l'effet du traitement ($j = 1-2$), R_k est l'effet de la région ($k = 1-7$), M_l est l'effet du mois ($l = 1-12$).

Un modèle plus simple a ensuite été sélectionné sur la base du critère d'information d'Akaike qui représente un compromis entre la minimisation de la variance résiduelle et la maximisation de la précision des estimateurs. Ce critère est indiqué pour une utilisation du modèle dans un cadre de prédiction et il évite l'écueil des tests de comparaisons multiples (3).

Une fois le modèle sélectionné, la signification statistique de chaque effet a été calculée par un test de F. Les survies ont été rétablies sur leur échelle initiale par la transformation inverse : $s = [\sin(y)]^2$. Pour une espèce, la survie annuelle d'une région ou d'un traitement a été estimée à partir du produit des survies mensuelles correspondantes.

■ RESULTATS

Impact de la prophylaxie sur la réduction de la mortalité

Un village témoin a été écarté de l'analyse car ses données étaient de mauvaise qualité. L'étude a porté sur 59 troupeaux (30 traités et 29 témoins), constitués de 13 360 caprins de race Kirdi (dont 7 532 traités et 5 828 témoins) et de 5 109 ovins de races Foulbé et Oudah (dont 2 647 traités et 2 462 témoins). L'analyse des données indique un effet très significatif ($p < 0,001$) de la vaccination contre la PPR et de la vermifugation contre les parasitoses gastro-intestinales sur la réduction de la mortalité des petits ruminants en milieu paysan (tableau I). Au plan zootechnique, la prophylaxie a permis de réduire le quotient annuel de mortalité des caprins de 22 p. 100 dans les villages témoins à 11 p. 100 dans les villages traités, et des ovins de 25 p. 100 à 13 p. 100. Cela correspond à une réduction de la mortalité d'environ 50 p. 100 chez les deux espèces (tableau II). Cette réduction a été largement significative d'une

région à l'autre ($p < 0,001$), avec un effet mois extrêmement élevé ($p < 0,001$). Même si la différence entre espèces ne semble pas évidente (tableau I), le test de F dans un modèle linéaire général avec tous les termes d'interaction dans lesquels l'effet espèce est impliqué indique une différence significative ($p < 0,05$). Au plan zootechnique, la mortalité a été de 3 p. 100 plus élevée chez les ovins que chez les caprins aussi bien dans les villages témoins que dans les villages traités. Une interaction significative a été obtenue entre traitement et région ($p < 0,001$), espèce et région ($p < 0,05$), et région et mois ($p < 0,001$). L'interaction d'ordre 3 impliquant le traitement, la région et le mois a été aussi significative ($p < 0,05$). Dans un modèle complexe avec plusieurs termes d'interaction, il est difficile d'interpréter les coefficients des modèles : les résumés graphiques (figures 2 et 3) ont été les meilleurs indicateurs synthétiques permettant de juger l'impact des traitements prophylactiques appliqués aux régions au cours de l'année.

Tableau I

Analyse de variance du modèle retenu pour l'estimation du quotient de mortalité dans 59 troupeaux villageois (13 360 caprins et 5 109 ovins) de 1995 à 1996 au Nord-Cameroun

Effet	Ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F	Pr (> F)
Traitement	1	72,0	72,0	68,6	< 10-3
Espèce	1	0,8	0,8	0,8	0,372
Région	6	32,7	5,5	5,2	< 10-3
Mois	11	237,3	21,6	20,6	< 10-3
Traitement x région	6	37,2	6,2	5,9	< 10-3
Traitement x mois	11	19,4	1,8	1,7	0,083
Espèce x région	6	14,2	2,4	2,3	0,041
Région x mois	62	128,3	2,1	2,0	< 10-3
Traitement x région x mois	60	91,9	1,5	1,5	0,034
Variance résiduelle	151	158,5	1,0		

Tableau II

Quotients annuels de mortalité des petits ruminants (13 360 caprins et 5 109 ovins) en milieu paysan de 1995 à 1996 au Nord-Cameroun

	Villages témoins		Villages traités	
	Effectif	Quotient (%)	Effectif	Quotient (%)
Caprin	30	22,2 ^a	30	10,9 ^b
Ovin	27	25,1 ^a	30	13,2 ^b

^{a,b} Pour une même espèce, les moyennes qui ne sont pas suivies de la même lettre sont significativement différentes ($P < 0,001$)

Variation de l'impact de la prophylaxie en fonction des régions

La figure 2 indique l'effet de la prophylaxie sur la réduction du quotient annuel de mortalité en fonction des régions. En dehors de la région de Kaélé où ce quotient était faible (12 p. 100 chez les caprins contre 19 p. 100 chez les ovins, quel qu'ait été le traitement), l'application de la prophylaxie a permis une réduction forte et très significative ($p < 0,001$) de mortalité des petits ruminants dans toutes les autres régions du Nord-Cameroun. Cependant, des écarts importants entre régions et entre espèces ont été notés. Chez les caprins, une réduction de la mortalité de près de six fois a été enregistrée à Tchatibali (passant de 32 à 5 p. 100), de trois fois à Guider (passant de 27 à 7 p. 100) et de moitié à Maroua (passant de 29 à 17 p. 100). Chez les ovins, une réduction élevée et très significative de la mortalité a été observée à Tchatibali (5 fois) et à Guider (4 fois), plus de la moitié à Maroua et à Garoua Ouest. La mortalité est restée élevée dans les villages traités des régions à pluviométrie importante de Garoua Est et Touboro (figure 2).

Impact de la prophylaxie sur l'évolution mensuelle de la mortalité

La répartition mensuelle de la survie des petits ruminants est indiquée dans la figure 3. Globalement, une mortalité élevée a été

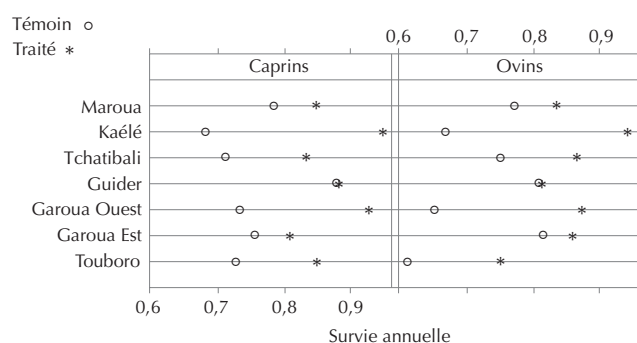


Figure 2 : impact de la vaccination contre la PRR et de la vermifugation sur l'amélioration de la survie annuelle des petits ruminants au Nord-Cameroun.

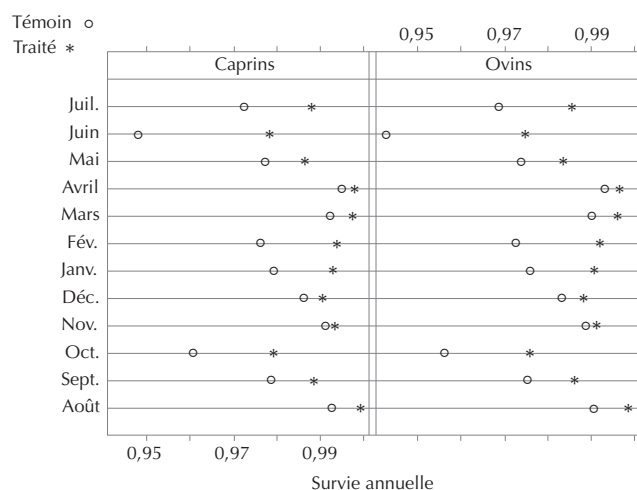


Figure 3 : impact de la vaccination contre la PRR et de la vermifugation sur l'évolution mensuelle de la survie des petits ruminants au Nord-Cameroun.

enregistrée en saison des pluies (mai à septembre) et pendant une partie de la saison sèche froide (octobre à décembre). Suite à l'application du plan de prophylaxie au début du mois d'août, une réduction significative de la mortalité des caprins a été notée tout au long de l'année. Des écarts significatifs ont été notés entre les troupeaux traités et les témoins, particulièrement de mars à juillet.

Chez les ovins, une période de mortalité élevée a été notée globalement en fin des pluies et en saison sèche froide (septembre à décembre), suivie d'un ralentissement pendant la saison sèche (janvier à avril), quel qu'ait été le traitement. En dehors des mois de septembre et janvier, ce n'est qu'à partir de mars qu'a été notée une réduction significative, au plan zootechnique, de la mortalité des villages traités par rapport aux villages témoins. Elle a augmenté avec le retour des pluies, au mois de mai, et est restée élevée dans les villages témoins, jusqu'à la fin de l'étude en juillet.

DISCUSSION

La réduction du quotient annuel de mortalité chez les deux espèces, suite à la vaccination et à la vermifugation, concorde avec les résultats d'Opasina (13) et de Martrenchar et coll. (11). Le premier auteur a obtenu en zone de savane du Nigeria une réduction de la mortalité de l'ordre de 40 p. 100 chez les caprins grâce à une vaccination annuelle contre la PPR et un passage mensuel dans le bain détiqueur. Au Nord-Cameroun une baisse du même ordre a été obtenue dans les troupeaux de petits ruminants âgés de plus d'un an et vaccinés avec un vaccin homologué contre la PPR (11).

La réduction de la mortalité enregistrée en milieu paysan dans cette étude est conforme à celle obtenue en station (12). Grâce à une synergie entre la prophylaxie (deux vermifugations en début et en fin des pluies et une vaccination annuelle contre la PPR en fin des pluies) et la complémentation protéique (200 g de tourteau de coton par ovin et par jour), le quotient annuel de mortalité des ovins est passé de 53 p. 100 dans le lot témoin à 17 p. 100 dans le lot traité et complémenté. Cela est en accord avec les observations de Thys et Vercruysse (15) qui indiquent que le parasitisme dépendrait également de l'état nutritionnel de l'animal. Au Nord-Cameroun, le problème alimentaire se pose avec acuité, surtout en fin de saison sèche lorsque la teneur protéique des pâturages est faible, malgré l'abondance des ressources. Avec le retour des pluies et le début de la saison agricole, les petits ruminants enfermés dans des logements insalubres pour éviter les dégâts aux cultures sont soumis à un stress alimentaire important. De plus, cette promiscuité favorise leur infestation par des vers gastro-intestinaux : ils sont fragilisés et succombent plus facilement. L'impact de la prophylaxie sur la réduction de la mortalité a été moins important dans certaines régions. Des mortalités élevées ont été notées dans les villages tests de Garoua Est, Garoua Ouest et Touboro ; elles seraient liées à une humidité plus élevée dans ces régions (pluviométrie de 900 à 1 200 mm par an) et aux pluies précoces (avril) par rapport aux régions situées dans l'Extrême-Nord (moins de 800 mm par an avec retour des pluies en juin). Il paraît nécessaire d'appliquer un plan prophylactique variable en fonction du niveau et du calendrier des pluies : une prophylaxie plus intense et plus précoce que dans les régions moins arrosées. Par ailleurs, les mortalités élevées observées entre octobre et décembre renforcent l'intérêt économique d'une deuxième vermifugation en fin des pluies dans les zones plus humides (pluviométrie supérieure à 900 mm par an), comme cela a été montré (2).

La répartition mensuelle de la mortalité montre que celle-ci est plus faible pendant la saison sèche pour les deux espèces, augmente dès l'apparition des pluies et demeure élevée jusqu'au mois de décembre (figure 3). Les conditions climatiques (température et

hygrométrie) favorisent l'apparition des maladies. Ces résultats sont conformes à ceux de Cardinale et coll. (4) obtenus au cours d'un suivi zootechnique en milieu paysan au Nord-Cameroun qui indiquent que les petits ruminants sont plus affectés par les parasitoses gastro-intestinales en saison des pluies.

Les quotients mensuels de mortalité élevés enregistrés dans les troupeaux d'ovins entre octobre et décembre, indépendamment du traitement, étaient conformes aux résultats de l'épidémiologie et du suivi sanitaire (5) qui ont montré que l'incidence des maladies respiratoires, et notamment de la PPR, s'accroît fortement en septembre et octobre. Ils ont aussi montré la vulnérabilité des ovins par rapport aux vers gastro-intestinaux contre lesquels une deuxième vermifugation en fin des pluies (octobre) est indispensable et l'existence d'autres pathologies résiduelles non encore suffisamment identifiées. De même le suivi parasitologique a montré que les ovins étaient infestés par les parasites gastro-intestinaux tout au long de l'année, avec un pic entre mai et septembre dans la région de Garoua (4). A partir des autopsies, Awa et Njoya (1) ont confirmé que les vers étaient responsables de 75 p. 100 des mortalités des ovins en station. *Haemonchus contortus* et *Moniezia expansa* étaient les principaux vers incriminés.

L'impact du traitement sur la réduction de la mortalité a été comparable chez les deux espèces. Cependant, la rentabilité économique a été plus élevée chez les ovins du fait de leur valeur marchande plus élevée (2). En accord avec les résultats observés au Sénégal en zone soudanienne (7, 9, 16), la pression parasitaire rencontrée dans la zone la plus humide (pluviométrie supérieure à 900 mm) du Nord-Cameroun, la rentabilité économique très significative du plan prophylactique (2) et la demande intérieure sans cesse croissante en viande (5) militent en faveur de l'adoption du plan de prévention de la peste des petits ruminants et du parasitisme gastro-intestinal. L'intérêt zootechnique de ce programme de prophylaxie est évident et serait sans doute confirmé par une étude économique spécifique, prenant également en compte les effets sur la reproduction et plus généralement sur la croissance du troupeau (9).

CONCLUSION

Dans le nord du Cameroun, la productivité des petits ruminants est handicapée par une mortalité élevée, due à des pathologies pulmonaires et digestives. De cette étude, il découle que la mortalité peut être réduite de moitié chez les petits ruminants grâce à un plan prophylactique léger (une vermifugation stratégique et une vaccination annuelles contre la PPR en début de la saison des pluies). Au stade actuel de l'étude, l'adoption de ce programme stratégique de prophylaxie peut être encouragée en vue d'augmenter la productivité du cheptel de petits ruminants, ainsi que le revenu des éleveurs.

Il serait souhaitable de préciser l'impact de la vaccination par rapport à la vermifugation pour mieux évaluer l'intérêt du plan de prophylaxie proposé. Par ailleurs, compte tenu des variations climatiques interrégionales et interannuelles, une meilleure estimation de la période opportune d'intervention dans les troupeaux villageois par rapport au début des pluies et au calendrier agricole semble nécessaire en vue d'accroître l'efficacité de la prophylaxie et faciliter son adoption par les paysans du Nord-Cameroun.

Remerciements

Les auteurs remercient le projet Dpgt pour le financement de cette étude, ainsi que son personnel pour la collecte des données, et tous les éleveurs, qui ont accepté les contraintes d'un suivi zootechnique. Ils remercient également les docteurs R. Lancelot et B. Faye (Cirad, département Emvt) pour leur appui à l'analyse des données

et la relecture de cet article. Ils apprécient enfin les facilités offertes par le Cirad dans le cadre du Prasac (Pôle régional de recherche appliquée au développement des savanes d'Afrique centrale) pour la finalisation de cet article.

BIBLIOGRAPHIE

1. AWA N.D., NJOYA A., 1997. Monitoring and control of helminthosis in Foulbé sheep of the Sudano-Sahelian zone of Cameroon. In: Proc. 5th Annual Conference of the Cameroon Bioscience Association, Yaoundé, Cameroon, 17-29 Dec. 1997.
2. AWA N.D., NJOYA A., NGO TAMA A.C., 2000. Economics of prophylaxis against peste des petits ruminants and gastrointestinal helminthosis in small ruminants in North Cameroon. *Trop. Anim. Health Prod.*, **32**: 391-403.
3. BURNHAM K.P., ANDERSON D.R., 1998. Model selection and inference: a practical information-theoretic approach. New York, USA, Springer-Verlag, 353 p.
4. CARDINALE E., NGO TAMA A.C., NJOYA A., 1996. L'élevage des petits ruminants au Nord-Cameroun. Connaissance et amélioration de la productivité. In : Actes atelier Agricultures des savanes du Nord-Cameroun : vers un développement solidaire des savanes d'Afrique centrale, Garoua, Cameroun, 25-29 nov. 1996. Montpellier, France, Cirad-CA, p. 123-135.
5. DOUFISSA A., NANKO G., TACHER G., LOBRY J.C., LETENNEUR L., 1995. Etude du secteur élevage au Cameroun. Montpellier, France, Cirad-emvt, p. 148-150.
6. DRAPER N.R., SMITH H., 1998. Applied regression analysis. New York, USA, John Wiley & Sons, 706 p.
7. FAUGERE O., TILLARD E., FAUGERE B., 1992. Prophylaxie chez les petits ruminants au Sénégal : régionalisation d'une politique nationale de protection sanitaire. In: Rey B., Lebbie S.H.B., Reynolds L., eds, First biennial conference of the African small ruminant research network. Nairobi, Kenya, ILRAD, p. 307-314.
8. LANDAIS E., CISSOKO M.M., 1986. Bases méthodologiques du contrôle des performances animales pour l'analyse zootechnique et démographique : collecte des données et choix des variables. In: Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale. Maisons-Alfort, France, Cirad-Iemvt, p. 433-485. (Coll. Etudes et synthèses de l'Iemvt)
9. LESNOFF M., LANCELOT R., TILLARD E., DOHOO I.R., 2000. A steady-state approach of benefit-cost analysis with a periodic Leslie-matrix model: presentation and application to the evaluation of a sheep-diseases preventive scheme in Kolda, Senegal. *Prev. vet. Med.*, **46**: 113-128.
10. MARTRENCAR A., ZOYEM N., NGANGNOU A., BOUCHEL D., NGO TAMA A.C., NJOYA A., 1995. Etude des principaux agents infectieux intervenant dans l'étiologie des pneumopathies des petits ruminants au Nord-Cameroun. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **48**: 133-137.
11. MARTRENCAR A., ZOYEM N., NJOYA A., NGO TAMA A.C., BOUCHEL D., DIALLO A., 1999. Field study of an homologous vaccine against peste des petits ruminants in Northern Cameroon. *Small Rum. Res.*, **31**: 277-280.
12. NJOYA A., AWA N.D., BOUCHEL D., 1997. Influence de la complémentation et de la prophylaxie sur la viabilité des ovins Foulbé au Nord-Cameroun. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **50**: 227-233.
13. OPASINA B.A., 1985. Disease constraints on productivity of village goats in southwest Nigeria. Humid zone programme document No 5. Ibadan, Nigeria, ILCA.
14. SAS/STAT, 1990. Version 6, User's guide. Cary, NC, USA, SAS Institute.
15. THYS E., VERCRUYSE J., 1990. Est-il encore opportun de préconiser la vermifugation systématique des petits ruminants d'Afrique sahélo-soudanienne contre les nématodes gastro-intestinaux ? *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **2**: 187-191.
16. TILLARD E., 1991. Evaluation technico-économique des effets de prophylaxies en milieu villageois chez les petits ruminants de la région de Kolda (Sénégal). Thèse Doct., Ecole nationale vétérinaire, Maisons-Alfort, faculté de Médecine de Créteil, France, 172 p.

Accepté le 03.05.2005

Summary

Njoya A., Awa D.N., Ngo Tama A.C., Cardinale E., Mamoudou A. Assessment of a Strategy to Reduce Small Ruminant Mortality in the Sudano-Sahelian Province of Northern Cameroon

The main aim of this study was to evaluate the impact of disease prophylaxis on the reduction of mortality in small ruminants in a peasant environment. The study was conducted in 60 villages of Northern Cameroon (North and Extreme-North provinces). The small ruminant flocks of thirty villages were dewormed with Bolumisol^R (levamisole) against gastrointestinal helminthoses, and vaccinated against *peste des petits ruminants* with Bovipestovax^R. The other thirty villages served as untreated control. In total 18,469 small ruminants, of which 10,179 had been treated, were monitored monthly from August 1995 to July 1996. After a year, results showed that mortality rates significantly decreased ($p < 0.0001$) from 22.21% to 10.92% and from 25.06% to 13.15% in goats and sheep, respectively. This prophylaxis plan should be adopted in order to control the high mortality that plagues small ruminant farms of Northern Cameroon. Its economic impact is obvious and would even be greater if reproductive and growth performances were considered.

Keywords: Sheep – Goat – PPR – Helminthosis – Disease control – Cameroon.

Resumen

Njoya A., Awa D.N., Ngo Tama A.C., Cardinale E., Mamoudou A. Evaluación de una estrategia de reducción de la mortalidad de los pequeños rumiantes en la zona sudano-sahariana del Norte Camerún

El presente estudio tuvo como objetivo principal el de evaluar el impacto de un plan de profilaxis sobre la reducción de la mortalidad de los pequeños rumiantes en medio campesino. Se llevó a cabo en 60 pueblos del Norte Camerún (provincias del Norte y del Extremo Norte). Los hatos de pequeños rumiantes de treinta pueblos fueron desparasitados contra los helmintos gastrointestinales con BolumisolND (levamisol) y vacunados contra la peste de los pequeños rumiantes con BovipestovaxND; los otros treinta fueron utilizados como testigos. En total, 18 469 pequeños rumiantes, de los cuales 10 179 tratados, fueron seguidos mensualmente entre agosto 1995 y julio 1996. Al cabo de un año, esta profilaxis permitió una reducción significativa de la mortalidad ($p < 0,0001$), cuyo cociente anual pasó de 22,21% a 10,92% y de 25,06% a 13,15% respectivamente en los caprinos y los ovinos. La adopción de este plan de profilaxis debería ser estimulada, con el fin de controlar las fuertes mortalidades que devastan actualmente los establecimientos de los pequeños rumiantes del Norte Camerún. El interés económico es evidente y lo sería todavía más si los rendimientos de reproducción y de crecimiento fueran tomados en cuenta.

Palabras clave: Ovino – Caprino – PPR – Helminthosis – Control de enfermedades – Camerún.